

DERWENT-ACC-NO: 1997-440462

DERWENT-WEEK: 199741

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Levitation type magnetic head slider used in hard disk
appts - has negative pressure generation opening formed
in centre surrounded by cross and side rails through
which negative pressure is applied

PATENT-ASSIGNEE: YAMAHA CORP[NIHG]

PRIORITY-DATA: 1996JP-0023124 (January 16, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 09198638 A	July 31, 1997	N/A	009	<u>G11B 005/60</u>

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 09198638A	N/A	1996JP-0023124	January 16, 1996

INT-CL (IPC): G11B005/60, G11B021/21

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 09198638A

BASIC-ABSTRACT:

The magnetic head slider has a cross rail (18) which covers the full length of the upper end of a slider main body (10). Two side rails (28,30) are formed on the downstream of the right and left sides of the cross rail. A negative pressure generation opening (80) is formed in the centre surrounded by cross and side rails. The cross rail is divided into two parts (18a,18b) of which one is formed on the upstream side of the cross rail and the other on the downstream side of the cross rail.

The outer edge (48) is planar shaped and formed within a felloe part (46) and the inner edge (54) of the side rail. The position of a top part (62) of the outer edge faces the upstream side of the position of the top part (64) of the inner edge. The height of the outer edge of the felloe part is such that, it is more than half of the maximum width of the side rail.

ADVANTAGE - Improves surface characteristics of slider.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/8

**TITLE-TERMS: LEVITATION TYPE MAGNETIC HEAD SLIDE HARD DISC APPARATUS
NEGATIVE**

**PRESSURE GENERATE OPEN FORMING CENTRE SURROUND CROSS SIDE RAIL
THROUGH NEGATIVE PRESSURE APPLY**

DERWENT-CLASS: T03

EPI-CODES: T03-A05C1A; T03-N01;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1997-366369

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-198638

(43) 公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 5/60			G 1 1 B 5/60	C
21/21	1 0 1		21/21	1 0 1 Q

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平8-23124

(22) 出願日 平成8年(1996)1月16日

(71) 出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72) 発明者 鈴木 俊貴

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

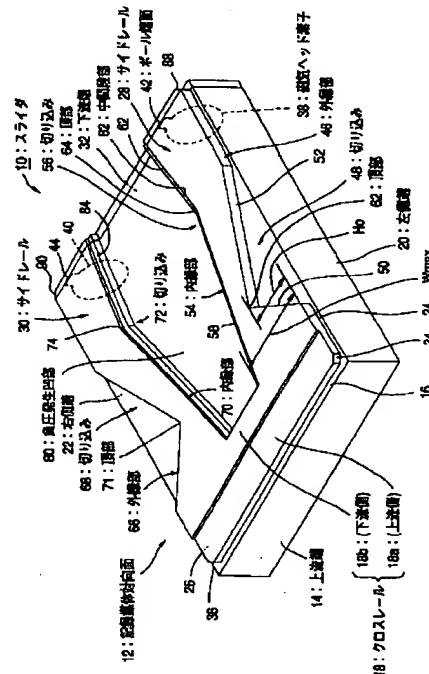
(74) 代理人 弁理士 加藤 邦彦

(54) 【発明の名称】 磁気ヘッドスライダ

(57) 【要約】

【課題】 浮上特性を改善する。

【解決手段】 スライダ10の上流端14に沿ってクロスレール18を略々全幅に形成する。クロスレール18は中段の高さの上流側の部分18aと上段の高さの下流側の部分18bの2段階に構成されている。クロスレール18の左右位置の下流側に上段の高さのサイドレール28, 30をクロスレール18の下流側の部分18bと同一面を構成するように形成する。クロスレール18とサイドレール28, 30で囲まれた部分に、負圧発生凹部80を形成する。サイドレール28の外縁部46および内縁部54には、非対称形状の山形の切り込み48, 56を形成する。外側の切り込み48の頂部62の位置は内側の切り込み56の頂部64の位置よりも上流側にある。サイドレール30はサイドレール28と左右対称のパターンに形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】記録媒体対向面の上流端近傍に沿って略々全幅に亘りクロスレールを突出平坦面状に形成し、かつこのクロスレールに続き記録媒体対向面の左右側端近傍に沿ってサイドレールを突出平坦面状に形成して、これらクロスレールと左右のサイドレールで囲まれた箇所に負圧発生凹部を形成してなり、

前記クロスレールを上流側の部分と下流側の部分の2段に分けて、上流側の部分を前記サイドレールと前記負圧発生凹部の中間の高さに形成し、下流側の部分を前記各サイドレールと連続した同一面に形成し、

前記各サイドレールの外縁部と内縁部に平面形状が山形の切り込みをそれぞれ形成し、かつこれら山形の切り込みの頂部を外縁部の頂部の方が内縁部の頂部よりも上流側に位置するようにずらして配置し、かつこれら山形の切り込みの頂部の高さを少なくとも外縁側の切り込みの頂部の高さがサイドレールの最大幅の半幅よりも高くなるように設定してなる磁気ヘッドスライダ。

【請求項2】前記負圧発生凹部と前記サイドレール内縁部との境界部分に沿って、前記クロスレールの上流部分と同一高さの細幅の中間段部を形成してなる請求項1記載の磁気ヘッドスライダ。

【請求項3】前記左右のサイドレールの中間位置に相当する前記負圧発生凹部内に当該サイドレールに沿って当該サイドレールと同一高さのセンターレールを前記クロスレールと不連続に形成してなる請求項1または2記載の磁気ヘッドスライダ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、負圧を利用するタイプの浮上型磁気ヘッドスライダに関し、浮上特性を向上させたものである。

【0002】

【従来の技術】ハードディスク装置に用いられている従来の浮上型磁気ヘッドスライダは、記録媒体対向面に上流端から下流端にかけて2本または3本のレールを直線状に平行に形成し、レールの上流端をテーパー面に形成し、レールの下流端に磁気ヘッド素子（トランスデューサ）を配設したものが一般的であった。これは、レールの上流端から流入する空気流による正圧のみを利用して浮上するタイプのもので、記録媒体との相対速度やヨー角（トラック接線方向に対するスライダ長手方向中心軸の傾き）さらにはシーク動作（スライダのディスク径方向への移動動作）によって浮上量が大きく変動する欠点があった。

【0003】そこで、浮上特性を改善した磁気ヘッドスライダとして、負圧型の磁気ヘッドスライダが開発されている。これは、上流端近傍に沿ってクロスレールと呼ばれる突状部を形成し、このクロスレールと左右のレール（サイドレール）とで囲まれる部分に負圧発生凹部を

形成したもので、上流端から流入する空気が負圧発生凹部で膨脹する際に発生する負圧を利用して、サイドレールで発生する正圧の速度による変動分を打ち消し、これにより、記録媒体との相対速度による浮上量の変動を抑えている。また、サイドレールの途中にくびれを形成することでヨー角やシーク動作による浮上量の変動を抑えている。このくびれは、従来はサイドレールの内縁部に平面形状が山形の切り込みを入れるかあるいはサイドレールの外縁部と内縁部の両方に平面形状が山形の切り込みを左右対称に入れることによって構成されていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】サイドレールの内縁部にのみ山形の切り込みを入れるものでは、外縁部は直線なので、ヨー角が生じた時あるいはシーク動作時に、空気流入側に位置するサイドレールの外縁部全体が、空気流（斜行空気流）に対し浅い角度しかとれず、空気流がサイドレールの外縁部に沿って側方に逃げてしまい、正圧が発生しにくく、ヨー角やシーク動作による浮上量の低下を抑えきれなかった。また、サイドレールの外縁部と内縁部の両方に山形の切り込みを入れるものでは、切り込み量を大きくすることができず（切り込みを大きくすると、両側の切り込みがつながってサイドレールが切断されてしまう。）、やはりヨー角やシーク動作による浮上量の低下を抑えきれなかった。

【0005】この発明は、前記従来の技術における問題点を解決して、浮上特性を改善した磁気ヘッドスライダを提供しようとするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は、負圧型磁気ヘッドスライダにおいて、左右のサイドレールの外縁部と内縁部に平面形状が山形の切り込みをそれぞれ形成し、かつこれら山形の切り込みの頂部を外縁部の頂部の方が内縁部の頂部よりも上流側に位置するようにずらして配置し、かつこれら山形の切り込みの頂部の高さを少なくとも外方側の切り込みの頂部の高さがサイドレールの最大幅の半幅よりも高くなるように設定したものである。これによれば、ヨー角が生じた時あるいはシーク動作時に、斜行空気流の空気流入側に位置するサイドレールの外縁部の切り込みを構成する辺に対し斜行空気流が深い角度で流入するので、正圧が発生し易くなる。特に、外縁部の切り込みの頂部の位置と内縁部の切り込みの頂部の位置をずらして配置したので、従来のものに比べて切り込み量を大きくとることができ、しかも外縁部の切り込みの頂部を内縁部の切り込みの頂部よりも上流側に配置したので、斜行空気流が深い角度で流入する上記辺の長さを長くとることができ、より大きな正圧を発生させることができ、ヨー角やシーク動作による浮上量の変動を大幅に低減することができる。また、サイドレールの内外の切り込みを大きく形成できるので、ヨー角が生じていない時の直行空気流に対してサイドレールで発生する正

圧を阻害する効果を高めることができ、直行気流に対し浮上高さが高くなる傾向を減少させることができる。

【0007】また、この発明によれば、クロスレールを上流側の部分と下流側の部分の2段に分けて、上流側の部分を前記サイドレールと前記負圧発生凹部の中間の高さに形成し、下流側の部分を前記各サイドレールと連続した同一面に形成したので、サイドレールに対しては2段のクロスレールがテーパ面と同等の効果を発揮し、サイドレールに安定した正圧を発生させる。また、負圧発生凹部に対しては、クロスレール下流部との段差が大きくなり、大きな負圧を発生させることができる。

【0008】尚、負圧発生凹部とサイドレール内縁部との境界部分に沿って、クロスレールの上流側の部分と同一高さの細幅の中間段部を形成することにより、斜行気流が負圧発生凹部から下流側のサイドレールに流れる時に、中間段部が段差減らしの作用を果たし、流路を比較的滑らかにして流れを容易にし、スライダを安定に浮上させることができる。

【0009】また、左右のサイドレールの中間位置に相当する負圧発生凹部内に左右のサイドレールの中間位置に沿ってサイドレールと同一高さのセンターレールを前記クロスレールと不連続に形成することにより、負圧発生凹部を流れる直行気流が安定し、スライダの姿勢を安定に保つことができる。

【0010】

【発明の実施の形態】

(実施の形態1) この発明の第1の実施の形態を図1に記録媒体対向面上流側から見た斜視図で示す。また、その平面図および各部分の端面図を図2に示す。スライダ10は、アルチック (Al_2O_3-TiC) 等の材料で作られている。スライダ10の記録媒体対向面12にはレールパターンがイオンミリングによる堀込加工等で形成されている。このレールパターンは、上段、中段、下段の3段階のステップ(突出平坦面)構造で形成され、はじめに平坦面(上段に相当)の状態から中段を堀込加工し、次いで下段を堀込加工する2回の堀込加工で作られている。

【0011】レールパターンの構造について説明する。レールパターンは左右対称に形成されている。スライダ10の上流端14の近傍には、細幅の下段部16を介してクロスレール18が上流端14に沿ってスライダ10の幅方向略々全体に亘り突出平坦面状に形成されている。クロスレール18は上流側の部分18aと下流側の部分18bの2段に構成され、上流側の部分18aはサイドレール28、30と負圧発生凹部80の中間の高さに形成され、下流側の部分18bはサイドレール28、30と連続した同一面に形成されている。クロスレール18の上流端左右角部には面取り34、36が施されている。

【0012】スライダ10の左右両側端20、22の近

傍には、細幅の下段部24、26を介して上段の高さのサイドレール28、30が左右両側端20、22に沿ってクロスレール18の下流位置からスライダ10の下流端32の近傍位置にかけて突出平坦面状に形成されている。サイドレール28、30の上流端は、クロスレール18の下流端と同一平面をなしてつながっている。サイドレール28、30の下流端付近には、MRヘッド等の磁気ヘッド素子38、40が埋め込み配置され、そのボール端面42、44はサイドレール28、30の表面に露出している。

【0013】サイドレール28の外縁部46の途中の部分には平面形状が山形(この例では三角形)の切り込み48が形成されている。切り込み48を構成する2辺50、52は上流側の辺50が下流側の辺52よりも短く形成されている。サイドレール28の内縁部54には略々全域にわたり平面形状が山形(この例では三角形)でかつ外側の切り込み48とは非対称の切り込み56が形成されている。切り込み56を構成する2辺58、60は、上流側の辺58が下流側の辺60よりも長く形成されている。これにより、外縁部46の切り込み48の頂部62は内縁部54の切り込み56の頂部64よりも上流側にずれて配置されている。また、外縁部46の切り込みの頂部62の高さH0は、サイドレール28の最大幅Wmaxの半幅Wmax/2よりも高く形成されている。以上の構造により、サイドレール28の幅は上流側から外縁部46の頂部62にかけて徐々に狭くなる傾向を示し、頂部62から下流側にかけて徐々に広くなる傾向を示す。

【0014】他方のサイドレール30にも、サイドレール28と左右対称に、外縁部66に山形の切り込み68が形成され、内縁部70に山形の切り込み72が形成されている。外縁部66の切り込み68の頂部71は内縁部70の切り込み72の頂部74よりも上流側に配置されている。サイドレール28、30の下流端部外側角部には面取り88、90が施されている。

【0015】クロスレール18とサイドレール28、30とで囲まれた箇所には、下段の高さの負圧発生凹部80が形成されている。負圧発生凹部80とサイドレール28、30の内縁部54、70との境界部分には、中段の高さの細幅の中間段部82、84が形成されている。

【0016】以上の構成の磁気ヘッドスライダ10をハードディスク装置に搭載した例を図3に示す。これはロータリー式のヘッド位置決め機構を有するもので、スライダ10はヘッド支持装置92の先端部に固定支持されて、回転軸95を中心に回転して、ハードディスク94の記録面に沿ってその径方向に移動自在に配設されている。ハードディスク94上のトラック96の接線方向とスライダ10の長手方向中心軸98とのなす角度はハードディスク94上の径方向位置によって変化し、径方向中周部で両者は平行となり、内周部に行くにつれて角度

が大きくなり(スライド位置10'で示す。)、外周部に行くにつれて逆方向に角度が大きくなる(スライド位置10''で示す。))。

【0017】中周部におけるスライド10の記録媒体対向面12の空気流の流れを図4に矢印で示す。中周部では空気流100は直行気流となる。この時スライド10の上流端14から流入する空気流100は下段部16からクロスレール18の上流部分18a(中段)に乗り上げ、さらに下流部分18a(上段)に乗り上げて正圧を発生し、左右両側端部ではそのままサイドレール28、30を通して正圧を発生し(2段階に構成されたクロスレール18a、18bの左右両側端の部分はサイドレール28、30に対し、従来のテーパ面と同等の機能を果たし、しかもテーパ面を形成するのに比べて製造が容易である。)、下流側へ流れていく。また、中央部の空気流100は、負圧発生凹部80に流れ込み、負圧を発生して下流側へ流れていく。そして正圧から負圧を差し引いた分の正圧によってスライド10は浮上する。この場合、サイドレール28、30の外縁部46、66に形成した切り込み48、68と、内縁部54、70に形成した切り込み56、72が正圧を阻害するように作用するので、中周部で浮上高さが内周部、外周部に比べて高くなる傾向を減少させる。また、クロスレールの下流部分18bは上段であり、負圧発生凹部80(下段)との段差が大きいため、負圧発生凹部80で発生する負圧を大きくすることができ、スライド10の浮上高を低くすることができる。

【0018】外周部あるいは内周部におけるスライド10の記録媒体対向面12の空気流の流れを図5に矢印で示す。外周部あるいは内周部では空気流100は斜行気流となる。斜行気流100はクロスレール18およびサイドレール28、30において正圧を発生する。この場合、斜行気流100はサイドレール28の外側の切り込み48を構成する辺52に対して深い角度で流入するので、正圧が発生し易くなる。特に、この例では切り込み48が大きく、辺52が長く形成されているので、サイドレール28において大きな正圧を発生することができる。したがって、ヨー角が生じた時の浮上量の低下を抑制することができる。

【0019】また、サイドレール30の内縁部70に沿って形成した中間段部84が負圧発生凹部80からサイドレール30に乗り上げる斜行気流100に対し段差減らしの効果(テーパ面と同等の作用)を果たし、斜行気流100の流路を比較的滑らかにして流れを容易にし、スライド10を安定に浮上させるのに役立つ。さらに、サイドレール30の外側の切り込み68が大きいため、斜行気流100がサイドレール30の上流部分を乗り越えて切り込み68に流入する際に負圧を発生し、この負圧もスライド10を安定な姿勢に保持するのに役立つ。

【0020】(実施の形態2)この発明の第2の実施の

形態を図6に示す。前記第1の実施の形態と共通する部分には、同一の符号を用いる。このスライド102は、クロスレール18の下流側の部分18bと負圧発生凹部80との境界部分に沿って中段の高さの中間段部116を、サイドレール28、30と負圧発生凹部80との境界部分の中間段部82、84と連続面を形成するように、かつ中間段部82、84よりもやや広幅に形成したものである。このスライド102によれば、中間段部116の存在により、クロスレール18の下流側の部分18bと負圧発生凹部80との段差をなだらかにし、これによりこの部分での負圧の勾配をなだらかにして、クロスレール18の下流側の部分18bから負圧発生凹部80への空気の流れを滑らかにするので、スライド102を安定に浮上させることができる。

【0021】(実施の形態3)この発明の第3の実施の形態を図7に示す。前記第1の実施の形態と共通する部分には同一の符号を用いる。このスライド114は、サイドレール28'、30'の下流端120、122をスライド114の下流端32まで達しない構造とし、負圧発生凹部80内のサイドレール28'、30'の中間位置に沿ってセンターレール104を上段の高さに形成した点に特徴を有するものである。センターレール104の上流端106はクロスレール18と不連続に形成され、下流端124はスライド114の略々下流端32まで達する構造とし、磁気ヘッドをセンターレール104の下流端124の近傍に埋め込み、そのボール端面126をセンターレール104の表面に露出させている。センターレール104は上流側から下流側に向けて徐々に広幅に形成されている。下流端124の外側角部には面取り110、112が施されている。

【0022】以上の構成のスライド114によれば、前記第1の実施の形態による効果に加えて、負圧発生凹部80を流れる直行気流がセンターレール104で2分割されて、これにより負圧も2山生じるので、スライド114の姿勢を安定に保つことができる。

【0023】(実施の形態4)この発明の第4の実施の形態を図8に示す。このスライド130は、前記第3の実施の形態(図7)において、クロスレール18の下流側の部分18bと負圧発生凹部80との境界部分に沿って中段の高さの中間段部132を、サイドレール28、30と負圧発生凹部80との境界部分の中間段部82、84と連続面を形成するように、かつ中間段部82、84よりもやや広幅に形成したものである。このスライド130によれば、中間段部132の存在により、クロスレール18の下流側の部分18bと負圧発生凹部80との段差をなだらかにし、これによりこの部分での負圧の勾配をなだらかにして、クロスレール18の下流側の部分18bから負圧発生凹部80への空気の流れを滑らかにするので、スライド130を安定に浮上させることができる。

【0024】なお、前記実施の形態では、この発明のスライダをロータリー式ヘッド位置決め機構に適用した場合について説明したが、リニア式ヘッド位置決め機構にも適用することができ、その場合には、シーク動作時の浮上特性を改善することができる。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、負圧を利用する浮上型磁気ヘッドスライダにおいて浮上特性を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の第1の実施の形態を示す図で、記録媒体対向面上流側から見た斜視図である。

【図2】 図1のスライダの平面図および各部分の端面図である。

【図3】 図1のスライダをロータリー式ヘッド位置決め機構を有するハードディスク装置に搭載した状態を示す平面図である。

【図4】 図3において、スライダ10がハードディスク94の中周部にあるときのスライダ10の記録媒体対向面に流れる直行気流を示す図である。

【図5】 図3において、スライダ10がハードディスク94の内周部あるいは外周部にあるときのスライダ10の記録媒体対向面に流れる斜行気流を示す図である。

【図6】 この発明の第2の実施の形態を示す平面図である。

【図7】 この発明の第3の実施の形態を示す平面図で

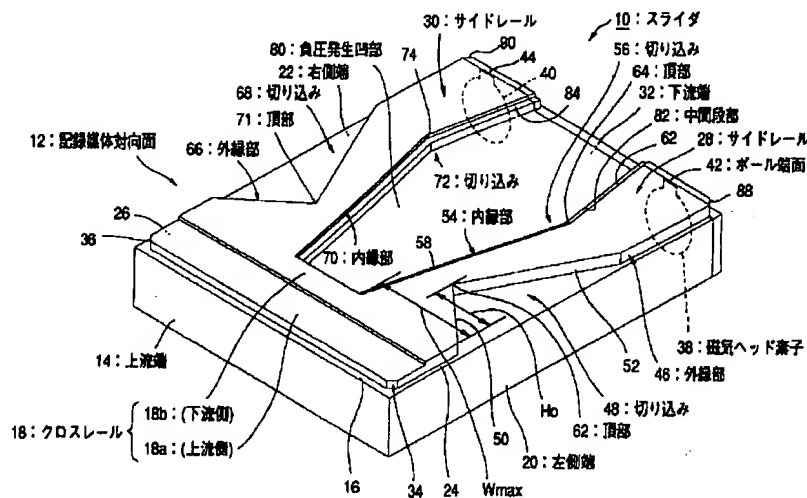
ある。

【図8】 この発明の第4の実施の形態を示す平面図である。

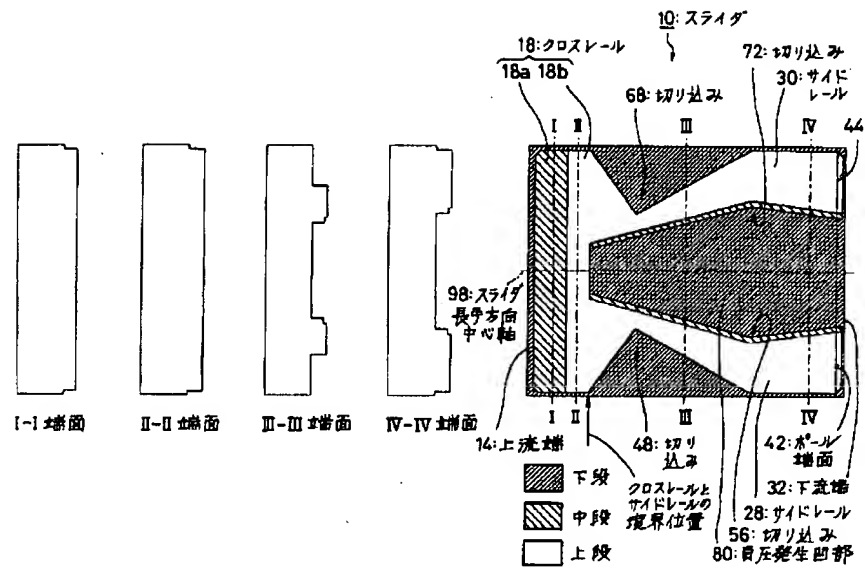
【符号の説明】

10, 102, 114, 130 スライダ
12 記録媒体対向面
14 上流端
18 クロスレール
18a クロスレールの上流側の部分
18b クロスレールの下流側の部分
20 左側端
22 右側端
28, 30, 28', 30' サイドレール
32 下流端
46, 66 サイドレールの外縁部
48, 68 切り込み(外縁部)
54, 70 サイドレールの内縁部
56, 72 切り込み(内縁部)
62, 71 頂部(外縁部)
64, 74 頂部(内縁部)
80 負圧発生凹部
82, 84 中間段部
104 センターレール
H0 頂部の高さ
Wmax サイドレールの最大幅

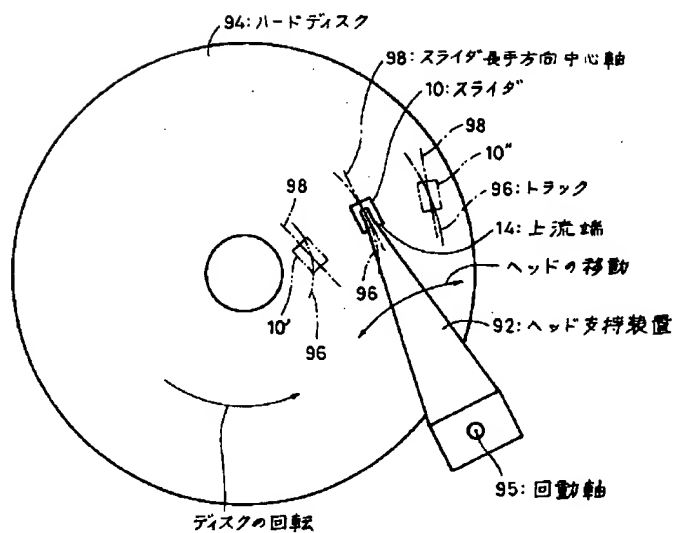
【図1】



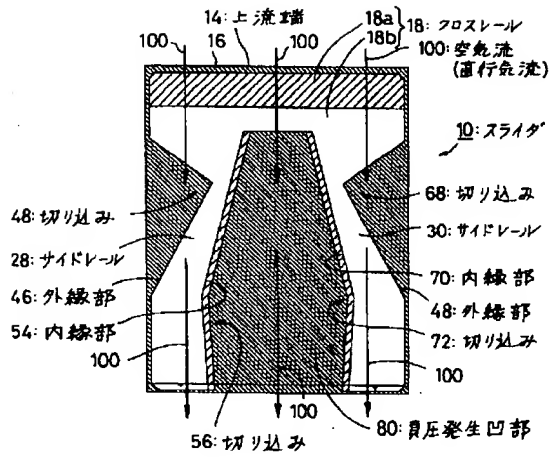
【図2】



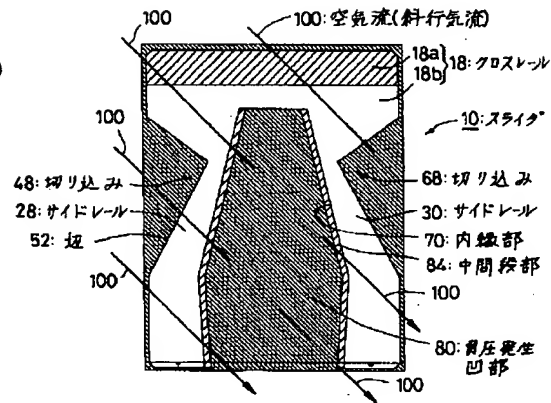
【図3】



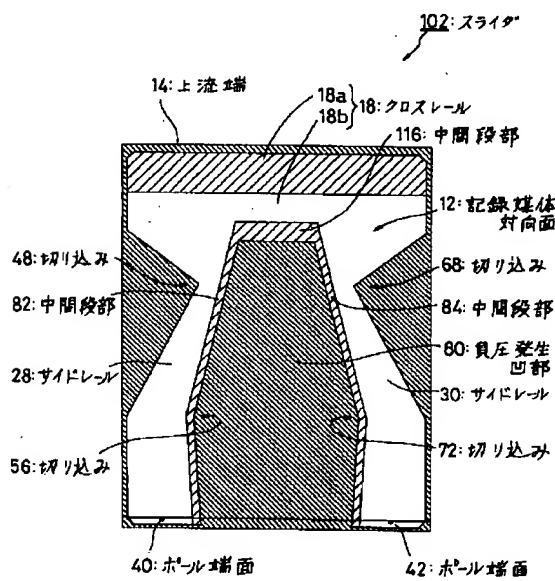
【図4】



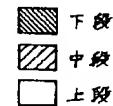
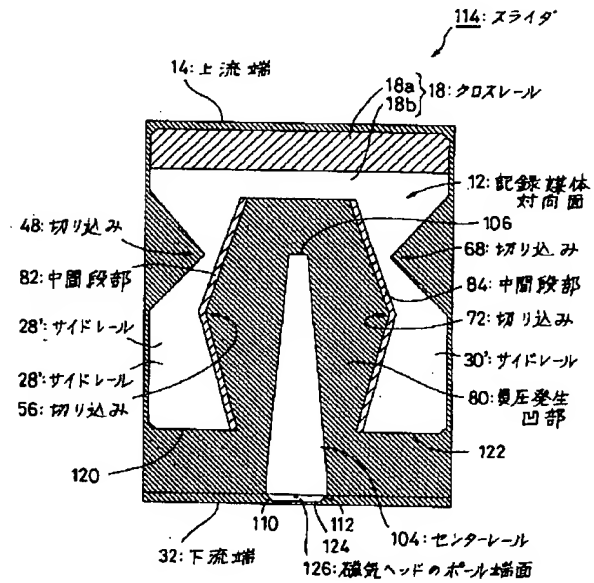
【図5】



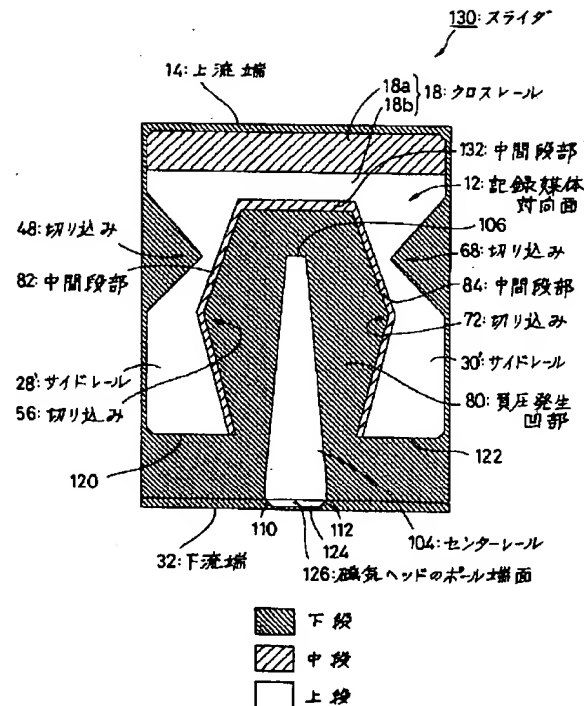
【図6】



【図7】



【図8】



【手続補正書】

【提出日】平成8年11月29日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項1】記録媒体対向面の上流端近傍に沿って略々全幅に亘りクロスレールを突出平坦面状に形成し、かつこのクロスレールに続き記録媒体対向面の左右側端近傍に沿ってサイドレールを突出平坦面状に形成して、これらクロスレールと左右のサイドレールで囲まれた箇所に負圧発生凹部を形成してなり、
前記クロスレールを上流側の部分と下流側の部分の2段に分けて、上流側の部分を前記サイドレールと前記負圧発生凹部の中間の高さに形成し、下流側の部分を前記各サイドレールと連続した同一面に形成し、
前記各サイドレールの外縁部と内縁部に平面形状が山形の切り込みをそれぞれ形成し、かつこれら山形の切り込みの頂部を外縁部の頂部の方が内縁部の頂部よりも上流側に位置するようにずらして配置し、かつこれら山形の切り込みの頂部までの切り込み深さを少なくとも外縁側の切り込みの切り込み深さがサイドレールの最大幅の半

幅よりも大きくなるように設定してなる磁気ヘッドスライダ。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】

【発明が解決しようとする課題】サイドレールの内縁部にのみ山形の切り込みを入れるものでは、外縁部は直線なので、ヨー角が生じた時あるいはシーク動作時に、空気流入側に位置するサイドレールの外縁部全体が、空気流（斜行空気流）に対し浅い角度しかとれず、空気流がサイドレールの外縁部に沿って側方に逃げてしまい、正圧が発生しにくく、ヨー角やシーク動作による浮上量の低下を抑えきれなかった。また、サイドレールの外縁部と内縁部の両方に山形の切り込みを入れるものでは、切り込み深さを大きくすることができず（切り込み深さを大きくすると、両側の切り込みが重なってサイドレールが切断されてしまう。）、やはりヨー角やシーク動作による浮上量の低下を抑えきれなかった。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は、負圧型磁気ヘッドスライダにおいて、左右のサイドレールの外縁部と内縁部に平面形状が山形の切り込みをそれぞれ形成し、かつこれら山形の切り込みの頂部を外縁部の頂部の方が内縁部の頂部よりも上流側に位置するようにずらして配置し、かつこれら山形の切り込みの頂部までの切り込み深さを少なくとも外方側の切り込みの切り込み深さがサイドレールの最大幅の半幅よりも大きくなるように設定したものである。これによれば、ヨー角が生じた時あるいはシーク動作時に、斜行気流の空気流入側に位置するサイドレールの外縁部の切り込みを構成する辺に対し斜行気流が深い角度で流入するので、正圧が発生し易くなる。特に、外縁部の切り込みの頂部の位置と内縁部の切り込みの頂部の位置をずらして配置したので、従来のものに比べて切り込み量を大きくとることができ、しかも外縁部の切り込みの頂部を内縁部の切り込みの頂部よりも上流側に配置したので、斜行気流が深い角度で流入する上記辺の長さを長くとることができ、より大きな正圧を発生させることができ、ヨー角やシーク動作による浮上量の変動を大幅に低減することができる。また、サイドレールの内外の切り込み深さを大きく形成できるので、ヨー角が生じていない時の直行気流に対してサイドレールで発生する正圧を阻害する効果を高めることができ、直行気流に対し浮上高さが高くなる傾向を減少させることができる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】サイドレール28の外縁部46の途中の部分には平面形状が山形（この例では三角形）の切り込み48が形成されている。切り込み48を構成する2辺50、52は上流側の辺50が下流側の辺52よりも短く形成されている。サイドレール28の内縁部54には略

々全域にわたり平面形状が山形（この例では三角形）でかつ外側の切り込み48とは非対称の切り込み56が形成されている。切り込み56を構成する2辺58、60は、上流側の辺58が下流側の辺60よりも長く形成されている。これにより、外縁部46の切り込み48の頂部62は内縁部54の切り込み56の頂部64よりも上流側にずれて配置されている。また、外縁部46の切り込みの頂部62までの切り込み深さH0は、サイドレール28の最大幅Wmaxの半幅Wmax/2よりも大きく形成されている。以上の構造により、サイドレール28の幅は上流側から外縁部46の頂部62にかけて徐々に狭くなる傾向を示し、頂部62から下流側にかけて徐々に広くなる傾向を示す。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】符号の説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【符号の説明】

10, 102, 114, 130 スライダ
12 記録媒体対向面
14 上流端
18 クロスレール
18a クロスレールの上流側の部分
18b クロスレールの下流側の部分
20 左側端
22 右側端
28, 30, 28', 30' サイドレール
32 下流端
46, 66 サイドレールの外縁部
48, 68 切り込み（外縁部）
54, 70 サイドレールの内縁部
56, 72 切り込み（内縁部）
62, 71 頂部（外縁部）
64, 74 頂部（内縁部）
80 負圧発生凹部
82, 84 中間段部
104 センターレール
H0 切り込みの頂部までの切り込み深さ
Wmax サイドレールの最大幅